

KATASTROFALNO NEURJE NAD MEŽIŠKO DOLINO 21. JUNIJA 1961

METEOROLOŠKO-KLIMATOLOŠKA ŠTUDIJA

DANILO FURLAN

KATASTROFALNO NEURJE
NAD MEŠIŠKO DOLINO
31. JUNIJA 1961
METEOROLOŠKO-KLIMATOLOŠKA ŠTUDIJA

DAVIDO FURJAN

Uvod

Katastrofalna neurja niso posebno redek pojav. Zaradi težkih posledic zaslužijo kljub temu, da se pri vsakem primeru ustavimo vsaj toliko, da prikažemo njegovo specifičnost in da skušamo poiskati vzroke, ki so to specifičnost ustvarili.

Posebnost vremenske katastrofe, ki je sredi popoldneva 21. junija 1961 prizadejala področje vzhodno od Pece, je v njeni časovni neznatnosti, saj je bilo vse končano prej kot v pičli uri; prizadet pa je bil le ozek pas. Kot izrazito drugačen primer bi mogli omeniti katastrofo koncem septembra 1926, ko je bilo težko prizadeto široko področje škofjeloško-cerkljanskega hribovja in Polhograjskih Dolomitov, in to zaradi dolgotrajnih nalivov. Kakor je bilo področje pustošenja dne 21. junija 1961 majhno, zasluži vendar, da mu posvetimo vso pozornost. V povojnih letih namreč ne poznamo primera, v katerem bi toča opravila svoje delo na način, kot se je to zgodilo na obravnavani dan. Če pri tem še upoštevamo, da je bila vremenska situacija anticiklonska in je bil zračni pritisk v jutranjih urah višji od 1020 mb, močna konvektivna strujanja pa imamo praviloma pri pritisku pod 1015 mb, dobimo tako nadaljnji vzrok za analizo vremenskih razmer na dan katastrofe.

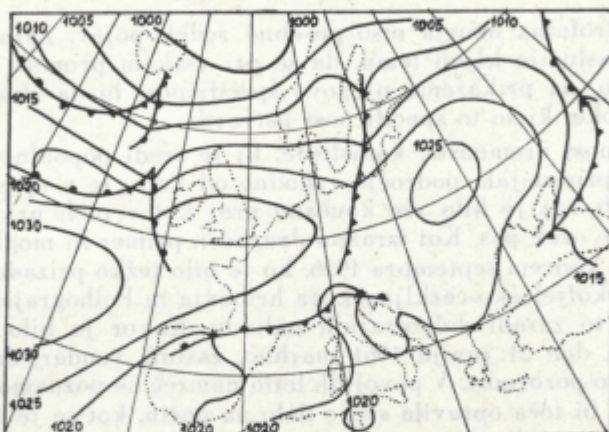
Podroben opis neurja in njegovih posledic je prikazan v študiji, kjer so obravnavani geografski učinki neurja. Tu se omejimo le na najnujnejše podatke.

Neurje je prišlo iz avstrijskega dela Koroške, kjer je bila najbolj prizadeta vas Libuše. Na naši strani je bilo po podatkih meteoroloških postaj največ padavin v Mežici 102,9 mm in v Vernici* 75,6 mm, medtem ko je pas uničujoče toče segel še do Šentvida med Mislinjo in Pako. Področje, kjer je bilo neurje najsilovitejše, zajema pas od Libuš preko Mežice in vključuje še razvodje med Mežo, Mislinjo in Pako. Poleg posledic močnih nalivov, vrezovanja, odnašanja in naplavljanja je ta svet opustošila tudi toča, ki je dosegla velikost orehov. Padavine so v vasi Helena začele okoli 16.00, v Mežici pa 16.05. Sprva je bil dež pomešan s točo, nato pa so bili vložki suhe toče. Ta ni ogolila samo listavcev, temveč celo iglavce.

Opazovalec v Mežici smatra, da je od 103 mm padavin bilo v prvi uri vsaj 85 mm. Šibke padavine so se podaljšale do 19.00. Že kakih 10 minut po začetku naliva so začeli naglo naraščati hudourniki in povzročili hudo pustošenje. Neurje je spremljal vihar, ki je prizadejal zlasti iglave sestoje.

Vremenska situacija

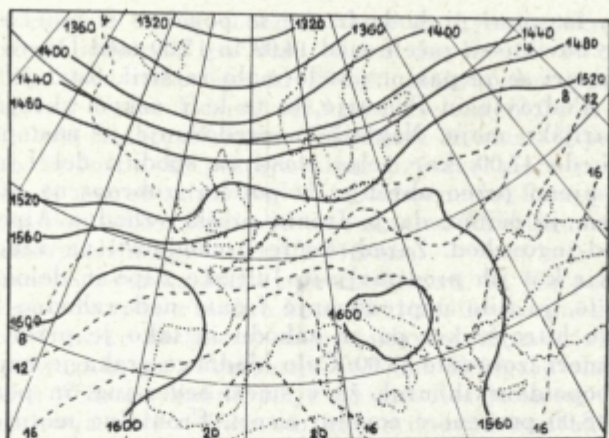
Medtem ko je bila prva polovica junija 1961 izrazito mokra, tako da v vsej Sloveniji ni bilo področja, kjer bi število padavinskih dni ne bilo vsaj dvakrat večje od števila brezpadavinskih dni,



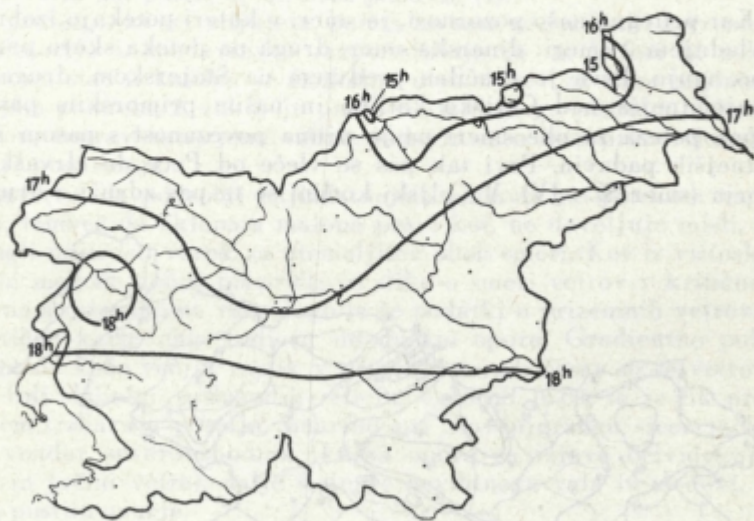
Karta 1. Sinoptična situacija za dan 21. jun. 1961 (7.00)

je bila druga polovica meseca ugodnejša. Srednjo Evropo je obvladoval greben visokega pritiska in pod njegovim vplivom smo imeli pri nas v glavnem lepo vreme. Kljub visokemu zračnemu pritisku je bil niz lepih dni 21. junija prekinjen, saj je vso Slovenijo prešel nov val padavin, ki so se podaljšale še v naslednji dan. Aktivnost frontalnih motenj se je ponovno okrepila proti koncu meseca.

Dne 21. junija je bila sinoptična situacija naslednja (K 1): jedro azorskega anticiklona je ležalo (ob 07.00) zapadno od Biskajskega zaliva, greben visokega pritiska se je razprostiral proti vzhodu prav v osrčje evropskega dela ZSSR. Manjši anticiklon v sestavi obravnavanega anticiklona je pokrival Belo Rusijo (nad 1025 mb). Severno obrobje Sredozemskega morja je bilo v območju slabo izražene fronte, ki je prešla Alpe prejšnji dan s severozahoda. Zaradi nastopa severozahodnega fena so bili konvektivni procesi oslabljeni in fronta nas je prešla brez padavin. Na dan katastrofe se je vlekla od Finske do Alp še druga fronta, ki tudi ni bila izrazita.



Karta 2. Potek izohips in izoterm na 850 mb ploskvi za dan 21. junija 1961 (13.00)



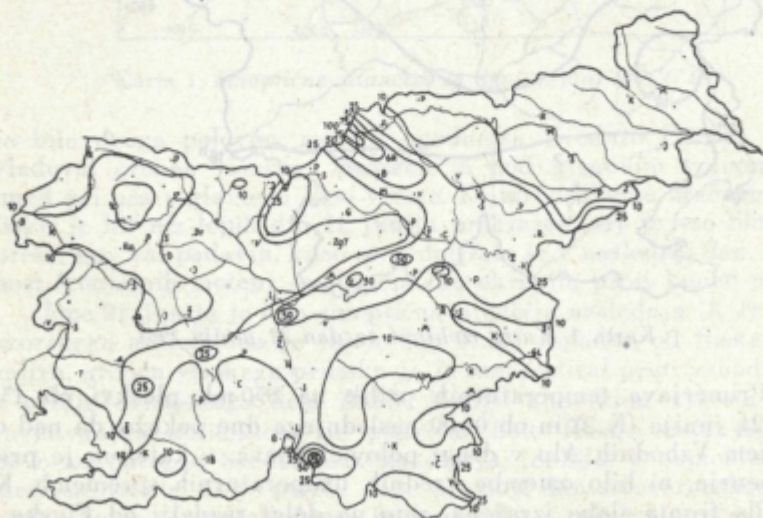
Karta 3. Karta izobront za dan 21. junija 1961

Primerjava temperaturnih prilik na 850 mb ploskvi ob 13.00 dne 21. junija (K 2) in ob 01.00 naslednjega dne pokaže, da nad območjem Vzhodnih Alp v drugi polovici dneva, v katerem je prišlo do neurja, ni bilo omembe vrednih temperaturnih sprememb. Ker je bila fronta slabo izražena, zato na dolgi razdalji od Finske do Jugovzhodnih Alp ni povzročila padavin. Nad našim področjem pa je njen prehod izzval padavine, in to v vsej Sloveniji.

O času in smeri prehoda fronte se poučimo iz poteka izobront (K 3). Prve nevihte so začele med 14.00 in 15.00 med Dravo in Muro. V naslednji uri se je pas neviht le malo razširil, ostal je še vedno omejen na Podravje in Pomurje, in to le v ozkem skrajnem pasu vzdolž avstrijske meje. Naglejše napredovanje je nastopilo v naslednji uri, do 17.00, kar velja zlasti za spodnji del Ljubljanske kotline in njeno južno obrobje. Iz poteka izobront na Štajerskem in Koroškem je očitno, da je fronta prešla vzhodne Alpe v smeri severozahod-jugovzhod. Zaradi večje prehodnosti na vzhodu, kjer ni takih ovir kot jih predstavljajo Julijske Alpe in deloma Posavsko hribovje, je bilo napredovanje fronte nad vzhodno Slovenijo in Hrvaško hitrejše kot pa na zahodu in tako je prišlo do spremembe v smeri izobronte 18.00. Čelo hladnega zraka je napredovalo v kasnih popoldanskih urah že v smeri sever-jug, in poteka zato izobronta 18.00 povsem v conalni smeri. Frontalne motnje so preplavile Slovenijo v približno 4 urah — nekako med 14.30 in 18.30.

Padavinska razporedba (K 4)

Kar pritegne našo pozornost, je smer, v kateri potekajo izohiete. Prevladujeta 2 smeri: dinarska smer, druga pa poteka skoro pravokotno nanjo. Prva je značilna predvsem na Štajerskem, druga pa je najočitnejša nad Celjsko kotlino in našim primorskim pasom. Skupna poteza za obe smeri pa je njuna povezanost s pasom najizdatnejših padavin. Prvi tak pas se vleče od Pece do Hrvaškega Zagorja (smer SZ—JV). V Celjski kotlini se ta pas združi z drugim



Karta 4. Padavinska karta za dan 21. junija 1961
(izmerjeno 22. junija 1961 ob 7.00)

pasom, potekajočim v jugozahodni smeri do Ljubljanskega barja, z osamljenimi podaljški pa seže skoro do Krasa. V obeh primerih so bile padavine višje od 25 mm. Maksimalne padavine so bile vzhodno od Pece: Mežica 102,9 mm, Helena 66,5 mm, Vernica 75,6 mm,* Gornji Razbor 65,4 mm, Topolščica 55,6 mm. V pasu izdatnih padavin so imele še postaje blizu hrvaške meje nad 40 mm. Višine preko 50 mm se mimo področja vzhodno od Pece pojavljajo posamič še v Posavskem hribovju in južno od Ljubljane ter v izoliranem primeru ob Kolpi — Trava 95,8 mm.

Sicer ima padavinska karta vse značilnosti, ki jih poznamo za prehode front, povezane z močno konvekcijo. Glavna značilnost take razporedbe so velike razlike v višini padavin na postajah, ki leže blizu druga drugi, n. pr.: Prežganje 58,2 mm, Bežigrad-observatorij 4,0 mm; Trava 95,8 mm, Babno polje 1,6 mm. Res je sicer, da imamo podobna nasprotja tudi v dneh, ko izzove dnevna konvekcija post-frontalne nevihte v hladnem zraku, najčesče prvi in drugi dan po prehodu hladne fronte. Vendar je za padavinske razmere v takih dneh značilno, da so višine padavin mnogo manjše in zlasti to, da ostane velik del postaj sploh brez padavin (1).

Vprašanji, ki se vsilujeta, potem ko smo se seznanili z vremensko situacijo in padavinsko razporeditvijo in na kateri bi želeli odgovora, sta: 1. kakšna je fizikalna utemeljitev za smer najintenzivnejših padavin, 2. zakaj je prišlo do tolikšnega pustošenja hudo-urnikov, čeprav izmerjene višine padavin niso bile proporcionalne stopnji pustošenja.

Dejstvo, da področji najizdatnejših padavin ne potekata vzporedno, temveč da oklepata malone pravi kot, ne dovoljuje misli, da bi mogli najti isti vzrok za utemeljitev obeh smeri. Ker iz višinskih kart ni mogoče dobiti prepričljive slike o smeri vetrov v kritičnem času, nam ostanejo na razpolago le še podatki o prizemnih vetrovih. Sinoptične karte nam tudi tu ne nudijo opore. Gradientno polje namreč ne kaže večjih razlik v pritisku, zaradi česar so se vetrovi, ki so bili slabotni, prilagodili reliefu. Celó ob 16.00, to je tik pred neurjem, izkazuje postaja Smartno pri Slovenjgradcu sicer jačino 4 Bf, vendar severovzhodnik. Edina opora so izjave očividcev (o smeri in jačini vetra), dalje širjenje nevihtnega vala in sledovi, ki jih je pustilo neurje.

Brez dvoma je v času neurja divjal vihar s smerjo SZ—JV. Smer je v skladu s sicer šibkim gradientnim poljem. Ker je tudi v Celovski kotlini bila ista smer vetra, potem je nujno, da se je zrak na severnih pobočjih Karavank kopičil in končno našel vrata, skozi katera je začel naglo odtekati proti vzhodu. Z izpodrivanjem odnosno dviganjem prvotne zračne gmote naj bi isto labiliziral in tako ustvaril pogoje za izdatnejše izcejanje v pasu od Meže do gornjega Sotelskega.

* Ta postaja je v k. o. G. Razbor.

Tako tolmačenje ima izrazito šibko točko. Hladni zrak bi prav gotovo odtekal laže preko Prevalj, kot pa preko Helene, ki leži ca. 500 m višje. Verjetnejša je druga podmena: količina izločenih padavin (ne glede na agregatno stanje) je funkcija množine vodnih hlapov, ki jih je vseboval zrak, vključen v ascendenčne tokove. Nadalje obstaja neposredna količinska odvisnost med dvigajočimi se in padajočimi tokovi v istem nevihtnem sistemu, saj predstavljajo padajoči hladni tokovi kompenzacijo za specifično lažji topli zrak, za katerega so ugotovili, da se dviga s hitrostjo tudi preko 100 km/h (2). Enormne padavine, kakršne smo imeli na Koroškem, je mogel ustvariti komulonimbni sistem prav tako izrednih dimenzij in opustošeni gozdovi so dokaz silovitih padajočih tokov, ki se na površini zemlje pretvorijo v viharne veter. V Sloveniji je to navadno severozahodnik. Bilo bi tvegano, ako bi smer viharne vetrov pred in med nevihtami pripisali kar med posledice reliefa. Hladne fronte nas preidejo navadno v smeri SZ-JV, potekajoč praviloma od JZ-SV. Zelo verjetno je, da pri taki legi fronte severozahodnik ni pogojen po reliefu, temveč je posledica specifičnih vetrovnih razmer na čelu nevihtnega vala. Fronta je ležala tudi v našem primeru na področju Alp v smeri JZ-SV, tako da je bil glede na dosedanje izkušnje severozahodnik nujen. Prosesi pa naj bi se vrstili v naslednjem redu: zaradi slemenitve severne skupine Karavank v conalni smeri in vetra, ki je bil severozahodnik (verjetno je pritekal tudi zrak po dolini Krke in Labodnice), je prišlo do glavnega kopičenja zraka nad skrajnim jugovzhodnim obrobjem Celovške kotline. Z napredovanjem sicer neizrazite hladne fronte je bil zrak zajet, saj je s severozahoda napredoval hladnejši zrak, jugovzhodno obrobje Celovške kotline pa je preprečevalo odtekanje toplejšega zraka proti vzhodu. Zajeti zrak se je moral dvigati, pri čemer je že s samim dviganjem povzročeno labilizacijo atmosfere stopnjevala še dnevna konvekcija in pa navzočnost fronte. Tako je bilo pogojeno močno vzgonsko strujanje, z nastopom kondenzacije v dvigajočem se zraku pa je bila labilnost še stopnjevana in to kot posledica sproščene latentne toplote. Rezultat vzgonskih vetrov so bile velike količine padavin in siloviti severozahodnik in to kot zaključna oblika kompenzacijskih padajočih tokov in ne prvotne hladne fronte, za katero smo ponovno poudarili, da je bila neizrazita. Mehanizem opisanega izrednega nevihtnega sistema se je nadaljeval proti jugovzhodu, torej v smeri, v kateri je napredovala tudi fronta. Z oddaljevanjem od začetnega področja, kjer so bili ustvarjeni specifični pogoji za sprožitev konvektivnih procesov izrednih dimenzij, so tudi procesi sami slabeli in vzporedno z njimi so popuščale tudi padavine.

S tako razlago pa ni mogoče utemeljiti drugega pasu maksimalnih padavin, ki je segal od Celjske kotline prav pod severno vzhodje Krasa (Lože pri Vipavi). Analize različnih primerov padavinske razporedbe so pokazale (3, 4, 5), da vplivajo na izdatnost in s tem na razporedbo padavin predvsem trije činitelji: reliefne raz-

mere, hitrost napredovanja fronte pri tleh in končno temperaturna razporedba v katerikoli od višjih plasti atmosfere. Linija Lože—Celje ne dovoljuje možnosti, da bi bil drugi pas maksimalnih padavin reliefno pogojen. Prav tako bi bilo težko najti tolmačenje, zakaj naj bi v omenjenem pasu prišlo do stopnjevanja aktivnosti ob prehodu hladne fronte. Ostane še tretja možnost, da so za nastanek tega pasu bili odločilni procesi v višjih plasteh troposfere. Iz poteka temperaturne razporedbe in izoterm na višinskih kartah take podmene ni mogoče osvojiti, niti odkloniti. Tako ostane odprto vprašanje o fizikalni utemeljitvi pasu intenzivnih padavin med Cemljem in Ložami.

Drugo vprašanje je nujna posledica razhajanja med namerjenimi višinami padavin ter težino katastrofe, ki so jo povzročili sicer skoro neopazni pritoki Meže, Pake in Mislinje. Razdejanje je bilo v pravem smislu besede strahotno in ob pogledu na obsežne vršaje, kot hiše visoka zaprodenja, drugod pa poglobitve strug v podobnih dimenzijah, je bilo zastavljeno vprašanje: kolikšna je morala biti količina vode, ki je opravila to gigantsko delo. Pravega odgovora, vsaj neposrednega, ne dobimo.

Ena sama postaja, Mežica, je namerila preko 100 mm padavin. Ta vrednost je sama po sebi visoka. Težina te vrednosti pa močno pade, brž ko se spomnimo, da je prav od začetka neurja padala gosta toča. Nikakega ključa nimamo, po katerem naj bi celotno količino padavin razdelili v del v tekočem stanju in onega v trdnem — točo. Opazovalec v Mežici navaja, da je naliv sicer začel skupno s točo, vrstili pa so se, kot smo omenili že v uvodu, daljši vložki suhe toče. Po njegovem mnenju naj bi od 105 mm padavin bilo v prvi uri ca. 85 mm. Znano je, da je intenzivnost naliva večja ob njegovem začetku in prav tako, da toče nimamo ob zaključku naliva, temveč ob začetku. Ako menimo zato, da je bilo od približnih 85 mm padavin v prvi polovici ure 60 mm, in da je od tega bila polovica v obliki dežja (30 mm), ki je edini utegnil takoj vplivati na nivo hudournikov, potem gotovo ni mogoče verjeti, da so podatki, kakršne navajajo padavinske postaje o višini padavin, realni. Za tako stopnjo intenzivnosti je bilo opustošenje vse preveliko.

Absolutni 24-urni maksimum za Slovenijo je bil ugotovljen v Kobariškem kotu oziroma zahodno od njega. V Livku je padlo 21. junija 1958 358 mm dežja. Po pripovedovanju ljudi so bili nalivi, trajajoči od 10—30 minut, tako siloviti, da je bil avtomobilski promet povsem ustavljen. Kljub enako strmim pobočjem se stopnja upoštevanja ob obeh neurjih ne da primerjati. V Ljubljani je bilo 10. avgusta 1951 v 47 minutah 63 mm dežja, komplikacije pa so nastopile le v najnižjih delih mesta, ker zbiralni kanal ni bil kos toliki vodi. Za Slovenjgradec znaša maksimalna urna intenziteta tudi preko 40 mm. Končno naj še omenimo, da so imeli v Topli 1959 (29. oktobra) v 24 urah 144,5 mm, leto kasneje (17. julija 1960) pa celo 150,1 mm. Čeprav padavine niso bile kratkotrajne, je zlasti za julijski primer

komaj verjetno, da je dan minil brez kratkotrajnih intenzivnih nalivov. Posledic ni bilo.

Dva momenta sta, ki jih ne smemo prezreti, ako skušamo oceniti stopnjo uporabnosti podatkov o višini prestreženih padavin. Neurje je spremljal silovit vihar, padavine pa so bile v obliki dežja in toče. Skušajmo ugotoviti, kako bi mogel vsak od spremljevalnih elementov, vihar in toča, zmanjšati delež izmerjenih padavin.

Problem merjenja padavin v goratem svetu je znan. Veter ustvarja okoli dežjemera specifične razmere, zaradi česar prestrežene množine padavin ne predstavljajo stvarnih množin padavin. Na tem mestu nas zanima le vprašanje, kakšen je rezultat meritev na mestih, ki so izpostavljena močnim vetrovom. Iz tuje literature je znana lestvica (6), ki pove, kakšne koeficiente moramo uporabiti, da dobimo o višini padavin točnejši podatek, kot pa ga predstavlja izmerjena višina. Koeficienti so prilagojeni različnim hitrostim vetra. Aplikacija omenjenih koeficientov, s katerimi je treba prestrežene množine padavin pomnožiti, se pri nas ni obnesla; zato se bomo tu oprli na ugotovitve domačih opazovanj. Na Snežniku, Malem Goljaku in na Kredarici smo imeli totalizatorje na temenu, torej na mestih, ki so izpostavljeni vetru; rezultati so bili nezadovoljivi. V povprečju so bile prestrežene višine padavin za dobrih 50 % nižje od dežjemerov, postavljenih na mestih z normalnimi prilikami. Na Kaninu, ki prejme po vsej verjetnosti v Sloveniji največ padavin, je bila ugotovljena še večja razlika. Na isti absolutni višini (ca. 2200 m) je bilo na dveh različnih mestih v neposredni bližini namerjenih v relativno zaščiteni legi kar za 50 % padavin več kot v nezaščiteni. Analiza vetrovnih prilik na Kredarici v dneh, ko so bile padavine, pa je pokazala, da je bil veter le v redkih primerih viharnega značaja. Če upoštevamo hitrost viharja na Koroškem (sodeč po posledicah), in primerjamo to hitrost s pravkar navedenimi prilikami v visokogorskem svetu, potem za višine padavin, prestrežene dne 21. julija 1961 na Koroškem, koeficient 1,5 ne bi bil pretiran.

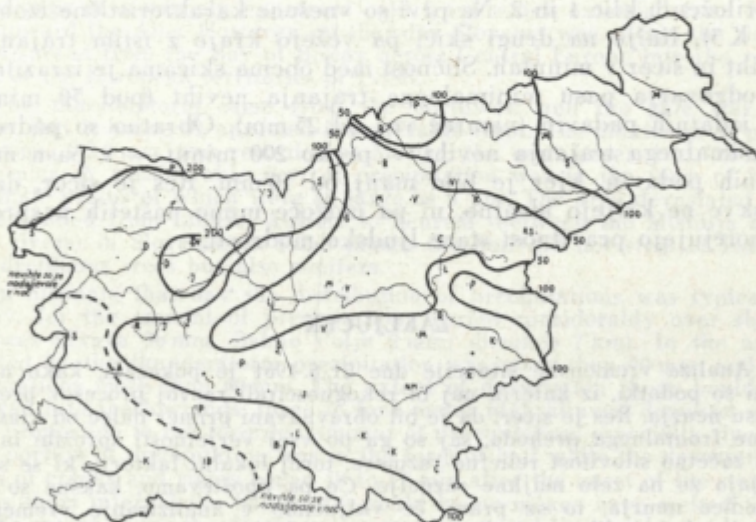
Drugi činitelj, ki prav tako ni dovoljeval točnega merjenja padavin, je bila toča. Gornji del ombrometra je visok le 20 cm in na observatoriju v Ljubljani je bilo opazovano, kako so se zrna toče odbijala od dna ombrometra in padala na zemljo. Tudi o tem nimamo jasne slike, kako se zrna odbijajo, kadar je gornji del ombrometra deloma že napolnjen s točo.

Mimo navedenih dveh vzrokov, zakaj bi utegnile biti prestrežene višine padavin za 50 % ali tudi več prenizke, obstoja še tretje nerešeno vprašanje: ali je mreža padavinskih postaj dovolj gosta. Ali ni morda prišlo v vmesnem pasu med postajami do še močnejših izcejanj kot v Mežici, kjer naj bi bili nalivi najmočnejši. Tudi na to vprašanje ni direktnega odgovora, poučen pa je naslednji primer.

Nad Ljubljano je prišlo 11. 8. 1951 do že omenjenega neurja. Posamezne postaje so namerile: Črna vas 15,4 mm, Kolezija 22,7 mm, Podrožnik 33,3 mm, Aerodrom 45,5 mm, Vevče 25,2 mm, Lavrica



Skica 1. Karakteristične izohiete na dan 21. junija 1961



Skica 2. Trajanje grmenja (v minutah) na dan 21. junija 1961

8,6 mm. Iz teh podatkov sledi, da je bil padavinski center v bližini Aerodroma. Čeprav znaša razdalja med Aerodromom in Področnikom le dobrih 6 km, je bila resnična razporedba padavin bistveno drugačna. Na vmesni postaji Ljubljana-observatorij je bilo namerjenih kar 69,8 mm, torej 50 odn. 100 % več kot izkazujeta postaji Aerodrom in Področnik. Kot omenjeno, znaša razdalja med navedenima postajama (Aerodrom—Področnik) le dobrih 6 km, razdalja

med Vernico in Mežico, ki sta namerili največ padavin — med njima pa ni druge postaje — pa 10 km. Nekontroliranega prostora torej več kot dovolj.

Ako se vrnemo sedaj k izhodiščni točki, to je k vprašanju, ali predstavljajo izmerjene višine padavin, seveda ob upoštevanju višinskih razlik, zadostno energijo za tolikšna razdejanja, potem moramo ugotoviti spricho naštetih možnosti, da je pomislek utemeljen. Za kakršnokoli sigurno kvantitativno oceno pa nimamo trdne izhodiščne točke.

Obisk opustošenega področja je pokazal še na eno posebnost. Domačini so poudarjali, da grmenja skoro ni bilo. Vsega je zagrmelo 4 do 5 krat. Glede na stari pregovor o nasprotju med intenzivnostjo grmenja in izdatnostjo padavin in na njegovo pravilnost v našem primeru bi bilo umestno preveriti, ali je ta pregovor držal le na Koroškem, ali pa tudi v ostali Sloveniji, kjer so bile padavine v glavnem manj izdatne. Vprašanje pa je, kaj naj služi poleg padavin za osnovo primerjave: število gromov ali čas trajanja nevihte. Ker s številom gromov ne razpolagamo, nam ostane na razpolago le druga pot, čeprav je nekoliko manj uporabna. Rezultat izluščimo iz priloženih klic 1 in 2. Na prvi so vnešene karakteristične izohiete (po K3), linije na drugi skici pa vežejo kraje z istim trajanjem neviht in sicer v minutah. Sličnost med obema skicama je izrazita, le da odgovarja pasu minimalnega trajanja neviht (pod 50 minut), pas izdatnih padavin (namreč več od 25 mm). Obratno so področja maksimalnega trajanja neviht — preko 200 minut — v pasu minimalnih padavin, kjer je bilo manj od 10 mm. Res je sicer, da se ploskve ne krijejo idealno, ni pa mogoče mimo naštetih nasprotij, ki potrjujejo pravilnost stare ljudske modrosti.

ZAKLJUČEK

Analiza vremenske situacije dne 21. 6. 1961 je pokazala, kako nepopolni so podatki, iz katerih naj bi rekognoscirali razvoj procesov pred in v času neurja. Res je sicer, da je bil obravnavani primer daleč od klasične sheme frontalnega prehoda, saj so ga po vsej verjetnosti sprožile in mu dale začetno silovitost reliefne razmere, torej lokalni faktorji, ki se spreminjajo že na zelo majhne razdalje. Če pa upoštevamo, kakšne so bile posledice neurja, to se pravi, če vključimo v analiziranje vremenske situacije kot indikator tudi posledice, pa kljub temu niti post festum nismo v stanju postaviti prepričljive analize procesov in zaporedja, kakor so se ti zvrstili v preteklosti, potem je to opomin za nadaljnje delo. Sistematična količinska analiza posledic čim večjega števila različnih vremenskih situacij je nujnost, potreba tako klimatologije, kot tudi prognostike. Le takšno delo bo dalo pravilno sliko o razvoju vremena med letom, kar je sicer področje klimatologije, predstavlja pa tudi v rokah sodobnega prognostika dobršen del že izhrojene poti do cilja; na osnovi ugotovljenih odstopov je treba seveda nenehno razvijati metode za čim boljšo reprodukcijo razmer v vseh plasteh atmosfere. Edino tako nam bo mogoče ustvariti, ali bolje odkriti, pravilno povezavo med vzroki in posledicami.

LITERATURA

1. F. Seidl: Das Klima von Krain. Mitteilungen des Musealvereins für Krain, 1891—1902.
2. V. Manohin: Temelji teoretične meteorologije in klimatologije. Ljubljana 1955
3. O. Reya: Najvišje dnevne padavine v Sloveniji. Zavod za meteorologijo in geodinamiko na Univerzi v Ljubljani, Ljubljana 1945.
4. F. Seidl: Dinarskogorski fen. Geograf. V, XI—XII, Ljubljana 1935, 1936.
5. D. Furlan: Padavine v Sloveniji v maju 1954. Geograf. V, XXVI, Ljubljana 1954.
6. H. Koschmieder: Dinamična meteorologija (rusko). Moskva, Leningrad 1943.

DEVASTATING PRECIPITATIONS IN THE MEŽICA VALLEY

Summary

The violent thunderstorm raging on June 21, 1961, for no more than one hour in the region east of Mount Peca (Karavanke), was caused by the passage of a vaguely expressed cold front which extended from Finland toward the Alps. However, on that day Slovenia was within the ridge which spread from the Bay of Biscay across Central Europe into the very heart of the European territories of USSR.

The thunderstorm came from the northwest and the gale was so violent that it broke or uprooted innumerable trees. The maximum of precipitation, 102,9 mm, was recorded at Mežica, the next lesser, i. e. 75,6 mm, at Vernica. A considerable part of precipitation was in the form of hail the single grains of which were as large as a nut. The area devastated by hail extended from Libuše, Austria to Sentvid (between the Mislinja and Paka rivers) in Slovenia. In some places the hail did not strip of leaves only deciduous trees but also conifers.

In Slovenia that day the distribution of precipitations was typically stormy, for the amount of precipitations varied considerably over short distances (Trava 96 mm, Babno Polje 2 mm; distance 7 km). In the area inflicted by the thunderstorm precipitation was more than 50 mm, and in four stations more than 60 mm. The extent of devastation (huge boulders removed into the lowlands, three to four meter high alluvial deposits) was in no proportion to the recorded amount of precipitation, especially since a large portion of precipitation was in the form of hail while the devastating action of creeks and rivers began 10 to 15 min after the onset of the storm; in this short interval the hail grains could by no means have melted to a greater extent. Since the downpour was accompanied by a violent gale the recorded precipitation cannot be considered as representing the actual amount. Moreover, the distance between the two stations at which the highest amounts of precipitation were recorded, is about 10 km. It seems probable that in the uncontrolled area between these two stations precipitation was even ampler.

Only if these two facts are taken into account, it is possible to understand how the creeks could have done such damage.